

## Distance sensor for a vehicle

Patent Number:

EP1050435

Publication date:

2000-11-08

Inventor(s):

SCHNEIDER ARTHUR ING (DE)

Applicant(s):

VOLKSWAGENWERK AG (DE)

Requested Patent:

DE19931014

Application Number:

EP20000104600 20000315

Priority Number(s):

DE19991031014 19990706; DE19991020218 19990503

IPC Classification:

B60R1/12

EC Classification:

B60R1/12

Equivalents:

Cited Documents:

### Abstract

The distance sensor for a road vehicle covers at least the complete side area of the vehicle and is formed as a laser scanner (6) arranged in the mirror joint (4) of an outer mirror (1). The mirror joint at least in the light outlet area of the laser scanner comprises a material which is light-permeable for the wavelength of the laser scanner. The laser scanner is so aligned to the mirror housing (2) that the scan plane is above or below the mirror housing and is above the engine bonnet of the vehicle.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 199 31 014 A 1

⑯ Int. Cl. 7:  
**B 60 R 1/12**  
G 01 S 7/481  
G 01 S 17/93  
B 60 Q 9/00  
G 08 G 1/16

⑯ Innere Priorität:  
199 20 218. 4 03. 05. 1999

⑯ Erfinder:  
Schneider, Arthur, 38112 Braunschweig, DE

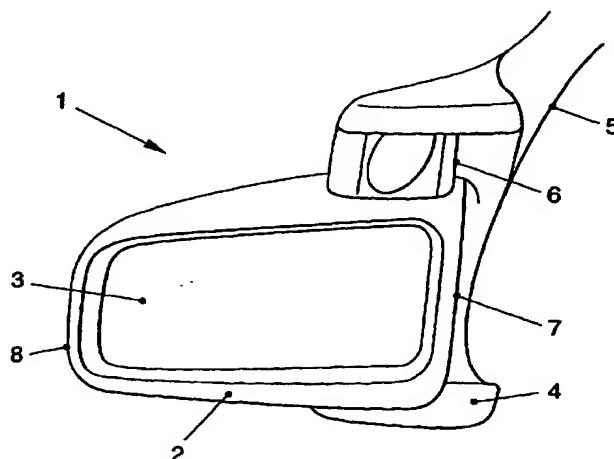
⑯ Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑯ Abstandssensorik für ein Kraftfahrzeug

⑯ Die Erfindung betrifft eine Abstandssensorik für ein Kraftfahrzeug, die mindestens den gesamten seitlichen Bereich eines Kraftfahrzeuges erfaßt, mit einem Laserscanner (6), der in einem Spiegelgelenk (4), im Außenspiegel (1) selbst oder im Spiegelgehäuse (2) angeordnet ist.



DE 199 31 014 A 1

DE 199 31 014 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Abstandssensorik für ein Kraftfahrzeug.

Aufgrund der zunehmenden Verkehrsichte wurden verstärkt Versuche unternommen, Fahrer-Assistenz-Systeme zu schaffen, die den Kraftfahrzeugführer während der Fahrt entlasten. Beispiele für solche Fahrer-Assistenz-Systeme sind ADR-Systeme, Systeme zur Erkennung von Objekten im "Toten Winkel" eines Kraftfahrzeuges, Precrash-Systeme oder Fahrspurwechsel-Assistenzsysteme.

Aus der DE 28 39 848 ist eine Radarsensorik zur Überwachung des seitlichen und rückwärtigen Bereiches eines Kraftfahrzeugs bekannt, wobei mindestens ein Antennenreflektor im Spiegelgehäuse im Bereich zwischen dem Spiegelglas und der Öffnung des Spiegelgehäuses angeordnet ist. Der Antennenreflektor ist aus einem lichtdurchlässigen Material hergestellt, um das vom Spiegelglas des Außenrückspiegels reflektierte Bild hindurchzulassen. Durch den Wegfall eines gesonderten Antennenreflektors wird das optische Erscheinungsbild der Fahrzeugkarosserie nicht gestört. Aufgrund der Form der möglichen Abstrahlcharakteristik ist die bekannte Radarsensorik jedoch nur bedingt verwendbar als Bestandteil einer Fahrspurwechsel-Assistenz-Einrichtung oder eines Precrash-Systems.

Aus der DE 28 39 849 ist ein Außenrückspiegel für Kraftfahrzeuge mit einem am vorderen Teil der Fahrzeugkarosserie befestigbaren hohlen Spiegelfuß, einem Spiegelgehäuse mit einem in Fahrtrichtung weisenden vorderen Endabschnitt und einem entgegen der Fahrtrichtung weisenden vorderen Endabschnitt und einem entgegen der Fahrtrichtung weisenden hinteren Endabschnitt, sowie mit einem im Innern des Spiegelgehäuses im Bereich des hinteren Endabschnitts schwenkbar gelagerten Spiegelglases bekannt, wobei innerhalb des Spiegelgehäuses im Bereich seines vorderen Endabschnittes eine durch eine Haube nach vorn abgedeckte Radaranlage angeordnet ist, wobei sowohl am linken vorderen Kotflügel als auch am rechten vorderen Kotflügel des Kraftfahrzeuges in gleichem Abstand von der Fahrzeulängsachse und in gleicher Höhe gegenüberliegend jeweils ein Außenrückspiegel mit einer Radaranlage befestigt ist. Dadurch werden keine gesonderten Aufnahmeräume für die Radaranlagen und Anbringungsorte für die zugehörigen Antennenreflektoren am Kraftfahrzeug benötigt, die das Erscheinungsbild der Fahrzeugkarosserie stören würden und gegenüber Beschädigungen besonders anfällig wären. Durch die bekannte Radaranlage läßt sich der vordere Verkehrsraum relativ gut erfassen.

Aus der EPO 0 381 016 A1 ist ein Außenspiegel für ein Kraftfahrzeug mit einem Spiegelgehäuse bekannt, in welchem ein Rückspiegel gehalten und mittels eines Fußes am Fahrzeug befestigbar ist, wobei am Spiegelgehäuse ein Sendeempfänger für elektromagnetisch bestimmte Frequenz, dessen Antenne gegen Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges gerichtet ist, befestigbar ist, welchem eine Auswerteschaltung mit optischer und/oder akustischer Anzeigevorrichtung nachgeschaltet ist. Die Abstandssensorik gestattet eine Erfassung von Fahrzeugen, die sich schräg hinter dem Fahrzeug des Fahrers unter Einschluß des toten Winkels befinden, wobei die Größe der Doppler-Verschiebung der Empfangssignalfrequenz relativ zur Sendesignalfrequenz zur Diskriminierung der Relativgeschwindigkeit des vom Sendeempfänger erfaßten Fahrzeuges zum Fahrzeug des Fahrers herangezogen werden kann. Die optische Anzeigevorrichtung kann dabei im nach vorne gerichteten Blickwinkel des Fahrers vorgesehen sein, und eine gegebenenfalls zusätzliche akustische Anzeigevorrichtung in Form eines Summers kann im Innern des Fahrzeugs angeordnet und ge-

eignet sein, den Fahrer beispielsweise vor einem Fahrbahnwechsel zu warnen.

Die vom Sendeempfänger abgegebene Strahlung kann im RadARBereich, im Ultrarotbereich liegen. Alternativ kommt 5 auch ein Ultraschall-Sendeempfänger in Betracht.

Zweckmäßig ist der Sendeempfänger in einem gegen die Fahrtrichtung offenen Ansatz beherberg, der an einen fußfernen Teil des Spiegelgehäuses angeformt ist. Die Auswerteschaltung, die mit den zugehörigen elektronischen Bauteilen 10 auf einem Chip aufgebaut ist, kann zweckmäßig in einem hohlen Teil des Spiegelfußes untergebracht sein, so daß sie keinerlei zusätzlichen Raum beansprucht und vor Witterungseinflüssen geschützt ist.

Alle diese bekannten Vorrichtungen sind daher nicht geeignet, den vollständigen seitlichen Bereich des Kraftfahrzeugs zu erfassen.

Für Anwendungsfälle, in denen der seitliche Bereich erfaßt werden muß bzw. in Systemen, in denen die Abstandssensorik universell Daten für unterschiedliche Assistenzsysteme liefern soll, werden eine Vielzahl von Abstandssensoren um das Kraftfahrzeug herum angeordnet. Dabei werden die einzelnen Abstandssensoren entsprechend ihrer Position mit unterschiedlichen Reichweiten und/oder Auflösungen ausgebildet. Nachteilig an diesen Abstandssensoren ist, daß die um das Kraftfahrzeug herum angeordneten Sensoren an der Karosserie oder Zierleisten angeordnet werden müssen, was entsprechende mechanische Vorhaltungen notwendig macht. Zum anderen sind die Sensoren somit an Stellen angeordnet, wo diese sehr leicht durch Unfall oder 30 Vandalismus beschädigt werden können.

Der Erfindung liegt daher das technische Problem zu grunde, eine Abstandssensorik zu schaffen, die mindestens nahezu den gesamten seitlichen Bereich eines Kraftfahrzeugs erfaßt, ohne den ästhetischen Gesamteindruck des Kraftfahrzeugs zu stören.

Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch die Merkmale der Patentansprüche 1, 6 und 10. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

40 Durch die Ausbildung des Abstandssensors als Laserscanner, der in einem Drehgelenk, einem Längs- oder Querträger des Spiegelgehäuses oder im Spiegelgehäuse selbst angeordnet ist, läßt sich mit einem einzigen Sensor der gesamte seitliche Bereich des Kraftfahrzeugs erfassen. Bei 45 der Anordnung im Spiegelgelenk ergibt sich darüber hinaus der Vorteil, daß der Laserscanner mechanisch geschützt in vorhandenem Bauraum integriert und optisch verdeckt wird. Ein weiterer Vorteil ist, daß der Laserscanner durch eine Verstellung des Außenspiegels in seiner Position nicht verändert wird und somit stets in einer definierten Lage sich befindet.

Bei einer Anordnung im oder am Längsträger des Gehäuses ist der Laserscanner maximal von der Karosserie des Kraftfahrzeugs entfernt, wodurch der erfaßbare Scanbereich maximiert wird.

Bei einer Anordnung im Spiegelgehäuse ist insbesondere der Vorteil, daß der Laserscanner optisch überhaupt nicht mehr wahrnehmbar ist und somit den ästhetischen Gesamteindruck nicht negativ beeinflußt.

60 Um den Laserstrahl des Laserscanners soweit wie möglich zu beeinflussen, ist der Laserscanner vorzugsweise derart im Spiegelgelenk angeordnet, daß die Scanebene, also die vom Laserstrahl überstrichene Ebene, sich oberhalb oder unterhalb des Spiegelgehäuses befindet.

65 Hierzu kann der Laserscanner entsprechend aus dem Spiegelgelenk im Bereich des Lichtaustritts herausragen, oder aber das Gelenk überragt entsprechend das Gehäuse und ist mindestens im Bereich des Lichtaustritts für die Wel-

lenlänge des Lasers lichtdurchlässig.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Scancene derart ausgerichtet, daß die Motorhaube überstrichen wird. Dies ermöglicht erfaßbare Scanbereiche zwischen 200–240°, so daß fast der gesamte vordere Verkehrsraum miterfaßt wird. Wird eine derartige Abstandssensorik in beiden Außenspiegeln integriert, so wird neben den beiden seitlichen Bereichen der gesamte vordere Verkehrsraum überwacht. Durch die dezentrale Position der Laserscanner können so neben dem unmittelbar vorausfahrenden Kraftfahrzeug auch davor befindliche Kraftfahrzeuge miterfaßt werden.

Da der eigentliche Laserscanner bereits oft in einem stabilen Gehäuse angeordnet ist, kann der Laserscanner selbst als Spiegelgelenk oder Teil der Befestigung verwendet werden. Gegebenenfalls benötigte elektrische Zuleitungen für elektrische Komponenten im Außenspiegel können dabei sehr einfach über die vorhandenen Kabelführungen im Laserscanner vom Kraftfahrzeuginnenraum in den Außenspiegel geführt werden.

Nach einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, sowohl im bzw. am linken als auch im oder am rechten Außenspiegel des Kraftfahrzeugs einen Laserscanner vorzusehen. Dies hat den Vorteil, daß auch Objekte vor dem Fahrzeug, die teilweise durch andere Objekte vor dem Fahrzeug verdeckt werden, mit hoher Wahrscheinlichkeit detektiert werden, das heißt, daß nicht nur der "direkte Vordermann" erkannt wird.

Zusätzlich kann vorgesehen sein, daß die Abstrahlwinkel der Laserscanner im rechten und linken Außenspiegel zumindest im Scanbereich vor dem Kraftfahrzeug in Bezug zur Fahrbahn unterschiedlich sind. Dadurch ist es möglich, die Erkennungssicherheit von Objekten bei durch Beschleunigung bzw. Bremsung des Kraftfahrzeugs auftretenden Nickbewegungen zu verbessern.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Figur zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivdarstellung eines Außenspiegels mit integriertem Laserscanner im Spiegelgelenk,

Fig. 2 eine Perspektivdarstellung eines Außenspiegels mit integriertem Laserscanner in einem Längsträger des Außenspiegels und

Fig. 3 eine Darstellung eines Fahrzeugs mit zwei Laserscannern.

Der Außenspiegel 1 umfaßt ein Spiegelgehäuse 2, ein Spiegelglas 3 und ein Spiegelgelenk 4. Das Spiegelgelenk 4 ist entweder direkt oder über ein weiteres nicht dargestelltes Befestigungsmittel an der Karosserie 5 eines Kraftfahrzeugs, insbesondere der A-Säule angeordnet. In dem Spiegelgelenk 4 ist ein Laserscanner 6 angeordnet, dessen Form vorzugsweise dem Spiegelgelenk 4 angepaßt ist. Das Spiegelgelenk 4 und der darin integrierte Laserscanner 6 sind von ihren Längsbemaßungen größer als die beiden Längsträger 7, 8 des Spiegelgehäuses 2. In dem das Spiegelgehäuse 2 übergregenden Bereich ist das Spiegelgelenk 4 für die Wellenlänge des Laserscanners 6 aus einem lichtdurchlässigen Material ausgebildet und der Lichtaustrittsbereich des Laserscanners 6 angeordnet. Dadurch kann der Laserstrahl des Laserscanners 6 eine Scan-Ebene überstreichen, die nicht durch das Spiegelgehäuse 2 geschnitten wird. Darüber hinaus kann der beispielsweise zylindrisch ausgebildete Laserscanner 6 selbst das Spiegelgelenk 4 oder einen Teil davon bilden. Der Laserscanner 6 kann sowohl eine kontinuierliche 360°-Bewegung oder eine pendelnde Schwenkbewegung im interessierenden Beobachtungssktor durchführen. Bei einer kontinuierlichen 360°-Bewegung gibt es prinzipiell zwei verschiedene Betriebsmöglichkeiten. Zum einen kann der Laserscanner in den Winkellagen, wo

der Laserstrahl auf das Kraftfahrzeug selbst treffen würde, abgeschaltet werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Laserscanner 6 in diesen Winkelbereichen zur Innenraumüberwachung des Kraftfahrzeugs zu nutzen. In diesem Fall wird in den fraglichen Winkelbereichen der Laserscanner 6 mit einer reduzierten Sendeleistung betrieben. Wird der Lichtaustrittsbereich des Laserscanners 6 derart bezüglich seiner Höhenlage ausgerichtet, daß die Scancene die Motorhaube des Kraftfahrzeugs überstreicht, so kann die Fahrzeugumgebung in einem Winkelbereich von 200–240° vollständig erfaßt werden, so daß dann bei Integration der Abstandssensorik in beide Außenspiegel der gesamte vordere Verkehrsraum miterfaßt wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Lichtaustrittsbereich des Laserscanners 6 unterhalb des Spiegelgehäuses 2 anzurufen, so daß der Laserscanner 6 für die Fahrzeuginsassen optisch nicht wahrnehmbar ist. Solange dabei gewährleistet ist, daß die Scancene oberhalb der Motorhaube liegt, ergeben sich dadurch keinerlei technische Einschränkungen. Ansonsten wird nur der gesamte seitliche Bereich des Kraftfahrzeugs erfaßt.

In der Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsform dargestellt, bei der der Laserscanner 6 in den Längsträger 8 des Spiegelgehäuses 2 integriert ist. Bei dieser Ausführungsform schneidet ein Teil des Spiegelgehäuses 2 die Scancene, so daß dieser Bereich für die Auswertung nicht zur Verfügung steht. Der Vorteil dieser Anordnung ist der sehr geschlossene Gesamteindruck, da der Laserscanner 6 sich optisch in die Form des Spiegelgehäuses 2 einpaßt und somit den ästhetischen Gesamteindruck nicht stört. Ein weiterer Vorteil ist, daß durch den vergrößerten Abstand zur Karosserie der erfaßbare Winkelbereich im vorderen Verkehrsraum vergrößert wird. Des Weiteren ist es somit nicht nur möglich, ein unmittelbar vorausfahrendes Kraftfahrzeug zu erfassen, sondern auch mindestens ein davor sich bewegendes Kraftfahrzeug zusätzlich mitzuerfassen.

Ebenso wie in der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist es möglich, den Lichtaustrittsbereich des Laserscanners 6 über oder unter das Spiegelgehäuse 2 ragen zu lassen.

In einer weiteren nicht dargestellten Variante kann der Laserscanner 6 auch im Spiegelgehäuse 2 hinter dem Spiegelglas 3 angeordnet werden, so daß der Laserscanner 6 von außen nicht sichtbar ist. Das Spiegelgehäuse 2 ist dann aus einem im Wellenlängenbereich des Laserscanners 6 lichtdurchlässigen Material ausgebildet und das Spiegelglas derart beschichtet, daß dieses ebenfalls für diese Wellenlänge durchlässig ist. Zur Verbesserung des Transmissionsverhaltens wird der Laserscanner 6 vorzugsweise möglichst nahe am Längsträger 8 angeordnet.

Fig. 3 zeigt ein Fahrzeug 12, bei dem in jedem der beiden Außenspiegel 1 ein Laserscanner 6 integriert ist. Der sich damit vergrößernde Scanbereich, der sich aus dem Scanbereich S1 des im linken Außenspiegel 1a angeordneten Laserscanners 6a und dem Scanbereich S2 des im rechten Außenspiegel 6b angeordneten Laserscanners 6b ergibt, ermöglicht einmal die Umgebung im weitesten Sinne "rund" um das Fahrzeug zu überwachen, zusätzlich werden aber auch beim Einsatz für eine Abstandsregelung sicher solche Fahrzeuge 11 bzw. Objekte vor dem eigenen Fahrzeug 12 detektiert, die von anderen Fahrzeugen 13 bzw. Objekten teilweise verdeckt werden.

Werden zusätzlich die Abstrahlwinkel der beiden Laserscanner 6a und 6b zumindest im Scanbereich S3 vor dem eigenen Fahrzeug 12 in Bezug zur Fahrbahn unterschiedlich gewählt, erhöht sich die Erkennungssicherheit bei Nickbewegungen des eigenen Fahrzeuges 12.

# DE 199 31 014 A 1

5

## BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Außenspiegel
- 2 Spiegelgehäuse
- 3 Spiegelglas
- 4 Spiegelgelenk
- 5 Karosserie
- 6 Laserscanner
- 7 Längsträger
- 8 Längsträger
- 9 Querträger
- 10 Querträger
- 11 Fahrzeug
- 12 Fahrzeug
- 13 Fahrzeug
- 14 Scanbereich
- 15 Scanbereich
- 16 Scanbereich

## Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

1. Abstandssensorik für ein Kraftfahrzeug, die mindestens den gesamten seitlichen Bereich des Kraftfahrzeugs erfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abstandssensorik einen als Laserscanner (6) ausgebildeten Abstandssensor umfaßt, wobei der Laserscanner (6) in einem Spiegelgelenk (4) eines Außenspiegels (1) angeordnet ist.
2. Abstandssensorik nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spiegelgelenk (4) mindestens im Lichtaustrittsbereich des Laserscanners (6) aus einem für die Wellenlänge des Laserscanners (6) lichtdurchlässigen Material besteht.
3. Abstandssensorik nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserscanner (6) derart zum Spiegelgehäuse (2) ausgerichtet ist, daß die Scan-Ebene des Laserscanners (6) ober- oder unterhalb des Spiegelgehäuses (2) ist.
4. Abstandssensorik nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Scan-Ebene des Laserscanners (6) oberhalb einer Motorhaube des Kraftfahrzeugs ist.
5. Abstandssensorik nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserscanner (6) das Spiegelgelenk (4) oder einen Teil der Spiegelbefestigung bildet.
6. Abstandssensorik für ein Kraftfahrzeug, die mindestens den gesamten seitlichen Bereich des Kraftfahrzeugs erfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandssensorik einen als Laserscanner (6) ausgebildeten Abstandssensor umfaßt, wobei der Laserscanner (6) in oder an einem Längsträger (7, 8) oder in oder an einem Querträger (9, 10) des Spiegelgehäuses angeordnet ist.
7. Abstandssensorik nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Spiegelgehäuses (2) zumindest im Lichtaustrittsbereich des Laserscanners (6) aus einem für die Wellenlänge des Laserscanners (6) lichtdurchlässigem Material besteht.
8. Abstandssensorik nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Scan-Ebene des Laserscanners (6) oberhalb oder unterhalb des Spiegelgehäuses (2) ist.
9. Abstandssensorik nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Scan-Ebene des Laserscanners (6) oberhalb einer Motorhaube des Kraftfahrzeugs ist.
10. Abstandssensorik nach einem der Ansprüche 6 bis

6

9, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserscanner (6) einen Teil des Spiegelgehäuses (2) bildet.

11. Abstandssensorik für ein Kraftfahrzeug, die mindestens den gesamten Bereich des Kraftfahrzeugs erfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandssensorik einen als Laserscanner (6) ausgebildeten Abstandssensor umfaßt, wobei der Laserscanner (6) im Hohlräum eines Außenspiegelgehäuses (5) angeordnet ist und das Spiegelglas (3) und das Außenspiegelgehäuse (2) zumindest teilweise im Wellenlängenbereich des Laserscanners (6) lichtdurchlässig ausgebildet sind.

12. Abstandssensorik nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserscanner im Bereich des äußeren Längsträgers (8) des Außenspiegelgehäuses (2) angeordnet ist.

13. Abstandssensorik nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Scan-Ebene des Laserscanners (6) oberhalb oder unterhalb des Spiegelgehäuses (2) gebildet ist.

14. Abstandssensorik nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Scan-Ebene des Laserscanners (6) oberhalb einer Motorhaube des Kraftfahrzeugs gebildet ist.

15. Abstandssensorik nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß beide Außenspiegel (1) einen als Laserscanner (6) ausgebildeten Abstandssensor aufweisen.

16. Abstandssensorik nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstrahlwinkel der Laserscanner (6) zumindest im Scanbereich vor dem Kraftfahrzeug in Bezug zur Fahrbahn unterschiedlich sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

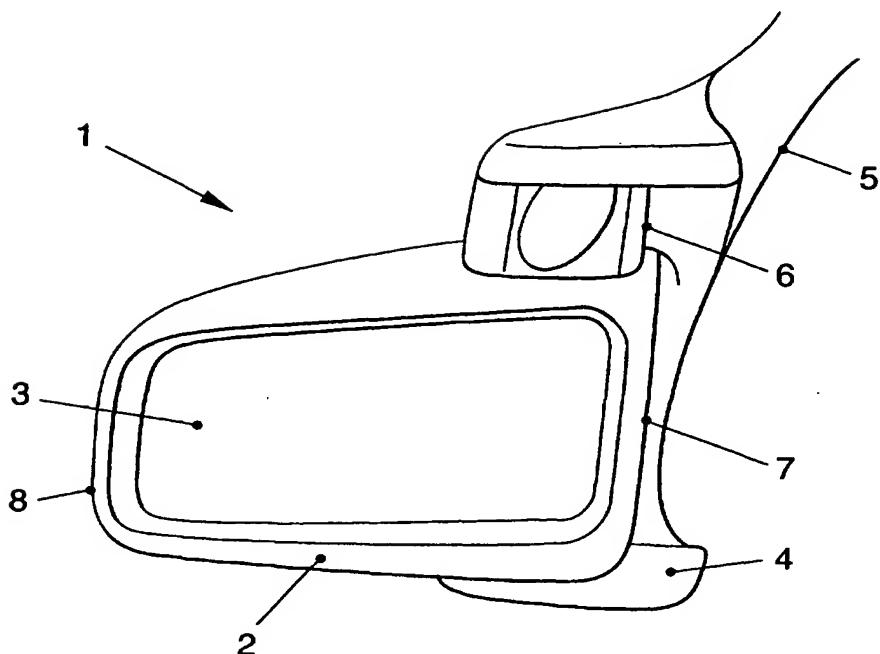


FIG. 1

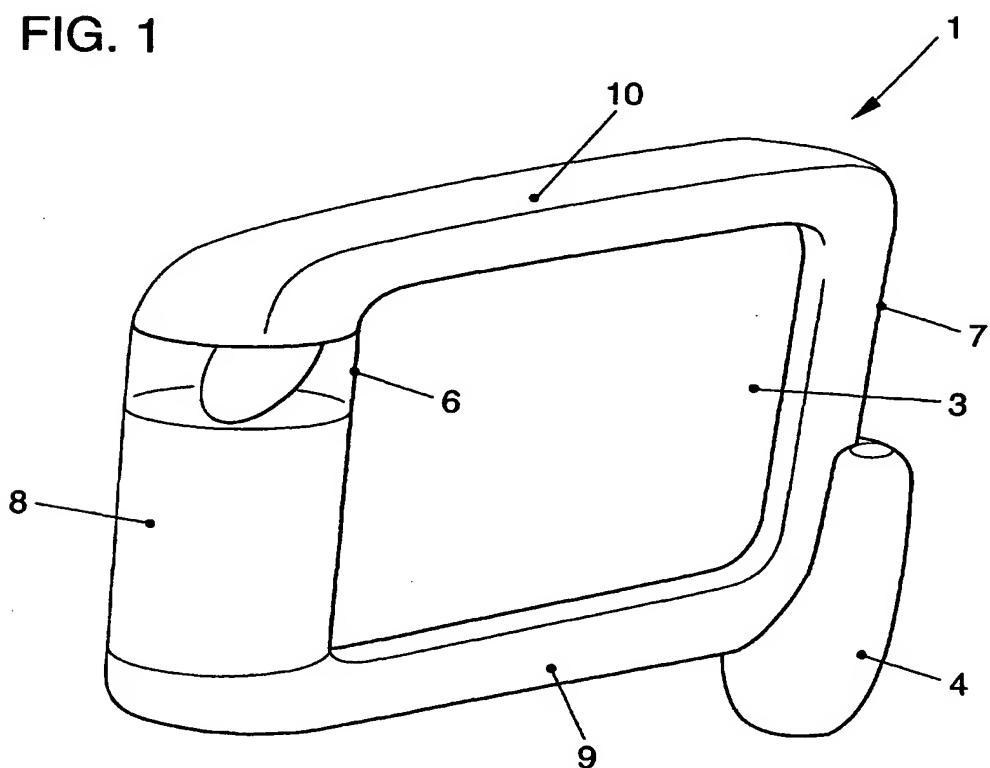


FIG. 2

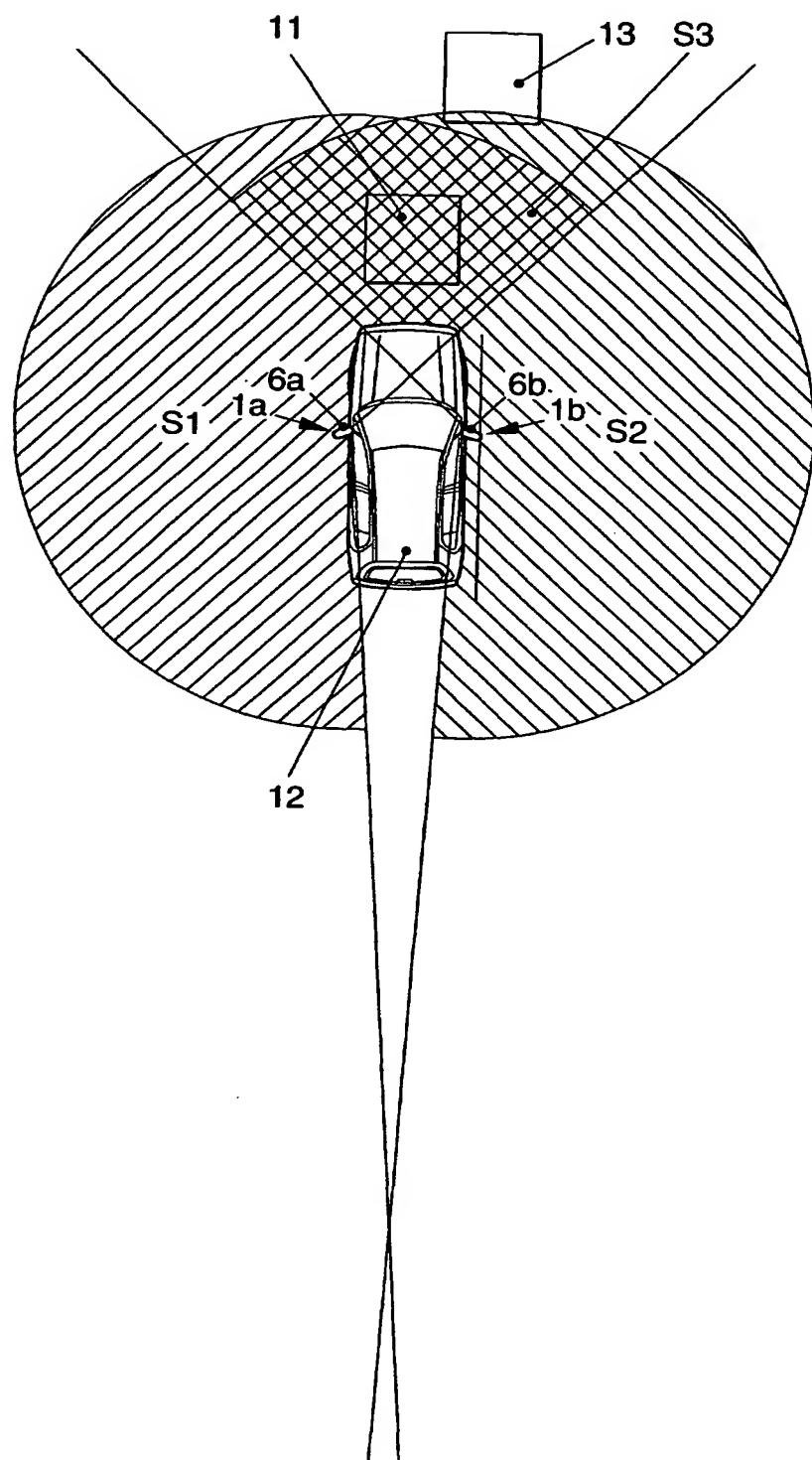


FIG. 3